

VI Всеукраїнська студентська науково - технічна конференція "ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ"

УДК 537.53

Паробок Г. (ст. гр. ХО-21), Кіфер В. (ст. гр. СП-11), Назарчук В. (ст. гр. СП-11),
Бабчишин А. (ст. гр. СП-11)

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ СПЕКТРІВ ВИПРОМІНЮВАННЯ КОМПАКТНИХ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ ЛАМП

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Крамар О.І.

В останні роки традиційні джерела світла - лампи розжарення, замінюються на нові технічні розробки, зокрема, набули широкого вжитку люмінесцентні лампи. В таких газорозрядних джерелах світла, як правило, ультрафіолетове випромінювання парів ртуті перетворюється на видиме світло з допомогою люмінофора. Використовують, наприклад, галофосфат кальцію $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ чи ортофосфат цинку $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$, активовані сурмою або марганцем, сучасні багатосмугові рідкоземельні люмінофори на основі ітрію, лантану, гадолінію, церію, європію тощо (наприклад, $\text{Y}_{2-x}(\text{Gd}+\text{Ce})_x\text{Si}_{1-y}\text{Ti}_y\text{O}_5$). До переваг люмінесцентних джерел світла варто віднести суттєво більшу світловіддачу (у кілька разів, у порівнянні з лампами розжарення), зумовлену цим економію споживаної енергії, довший строк служби (при правильному режимі використання), можливість вибору кольору свічення тощо. Однак разом з тим постають проблеми нерівномірності спектру випромінювання, миготіння випромінювання, а також можливості хімічного забруднення парами ртуті при утилізації таких ламп. Метою даного дослідження є аналіз спектрів випромінювання деяких найпоширеніших компактних люмінесцентних ламп (КЛЛ), представлених на ринку України, які використовуються для освітлення робочих місць та у побуті.

При роботі компактної люмінесцентної лампи між двома електродами (наприклад, вольфрамовими, на які нанесені активуючі речовини – суміш окисів барію, кальцію, стронцію) виникає тліючий розряд. Такі лампи не можуть бути підключені безпосередньо до електричної мережі, оскільки для їх нормальної роботи необхідна високочастотна напруга, що досягається використанням електронної пуско-регулюючої апаратури (ЕПРА), яка вмонтована у цоколь КЛЛ. ЕПРА здійснює попередній розігрів електродів лампи, робить запуск плавним (це продовжує строк роботи лампи), генерує імпульс високої напруги (до 1,6 кВ) для запалювання розряду, утримує напругу для підтримки розряду.

На упаковці лампи, як правило, записують індекс кольоропередачі CRI (colour rendering index) або R_a , більше значення якого вказує на достовірнішу передачу кольорів. Якщо у спектрі КЛЛ домінують по інтенсивності деякі кольори (наприклад, у дешевих лампах з галофосфатними люмінофорами переважає жовте та синє світло, у той час як червоного та зеленого випромінюється набагато менше), то така суміш кольорів хоч і здається білою, однак при відбиванні матиме місце спотворення кольоровідчуття. Проте перевагою таких ламп є висока світловіддача. У дорожчих лампах на основі рідкоземельних багатосмугових люмінофорів спектр розподілений рівномірніше, однак світловіддача суттєво менша.

З використанням спектроскопа "Спектр-1" на основі дослідження спектрів еталонних газорозрядних ламп (наповнення - водень, криптон, неон) отримано градувальний графік, який використано для аналізу спектрального складу випромінювання ряду КЛЛ. Також досліджено інтенсивність певних спектральних діапазонів (застосовано набір еталонних світлофільтрів) з використанням фотодатчика та чутливого мікроамперметра.